

AN 1990-164948 [22] WPINDEX  
AB DE 3938517 A UPAB: 19930928

The control program consists of a number of load modules, each with a classification code in its header section, and is stored in a read-write memory. Each classification code is compared with a classification code received from an external device.

When a difference between the compared codes is detected the transfer of the load module for which the difference exists is performed by a device which requests an altered module. In addition, the contents of only those modules corresp. to the differing codes received by the comparator and request device can be loaded into the memory.

ADVANTAGE - Enables only those modules having undergone known changes to be loaded via public network.

1/7

ABEQ DE 3938517 C UPAB: 19930928

The method is intended for a control programme containing at least one loading module, each provided with an evaluation code. It can be checked to see whether the loading module to be transferred is already in the numerical control device (20).

The evaluation code of the loading module prepared by an external device (10) is compared with the evaluation code of the corresponding module stored in the control device. The loading module prepared by the external device can be transferred to the control device only when the two evaluation codes do not agree. The loading module transferred can be entered into the memory (1) of the control device.

USE/ADVANTAGE - Improvement in speed and safety. It is suitable for machine tools.

ABEQ US 4999554 A UPAB: 19930928

The control program is composed of a number of load modules. Each module contains a judgment code, e.g. a version number, at the head portion, and is stored in a read/write operator enabling memory, so that each of the judgment codes can be compared with a corresp. judgment code received from an external apparatus by a judgment code comparator. When the comparator detects different judgment codes, transmission of the new load module corresponds to the discarded judgment codes requested by a modified load module requesting member.

Only the substantive portion of the load modules corresponding to the discarded judgment codes received through the comparator and requesting member need be loaded onto the memory by way of a load member.

USE - Method of loading control program for numerical control apparatus.

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift  
⑩ DE 39 38 517 C 2

⑮ Int. Cl. 5:  
**G 05 B 19/405**  
G 06 F 9/445  
B 23 Q 15/00



- ⑯ Aktenzeichen: P 39 38 517.5-32  
⑯ Anmeldetag: 20. 11. 89  
⑯ Offenlegungstag: 23. 5. 90  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 23. 1. 92

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯

22.11.88 JP 63-295203

⑯ Patentinhaber:

Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

⑯ Vertreter:

Strehl, P., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.;  
Schübel-Hopf, U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Groening,  
H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑯ Erfinder:

Naka, Shigeaki, Nagoya, JP

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 44 35 771  
J. KREICH, Programmstruktur eines DNC-Systems.  
In: Angewandte Informatik 5/77, S.217-224;  
J. MARTIN, Die Organisation von Datennetzen, Carl  
Hanser Verlag München, 1972, S.56-60;

⑯ Verfahren zum Laden eines Steuerprogramms von einer externen Einrichtung in eine numerische  
Steuervorrichtung

DE 39 38 517 C 2

DE 39 38 517 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Laden eines Steuerprogramms von einer externen Einrichtung in eine NC-Vorrichtung.

Eine NC-Vorrichtung ist Bestandteil eines Bearbeitungszentrums einer Drehmaschine, einer elektrischen Entladungsmaschine oder einer ähnlichen Vorrichtung und hat die Funktion der Interpretation eines NC-Programms und der Ausgabe eines Befehls an einen Motor, einen Arbeitstisch nach Maßgabe des Inhalts des NC-Programms zu bewegen, die weitere Funktion des Lesens von Schalteingangssignalen eines Bedienungspultes und des Betriebes auf derartige Schalteingangssignale, eine weitere Funktion der Anzeige des Zustandes der Maschine in Form von Zeichen oder Zahlen an einer Kathodenstrahlröhrenanzeige sowie die weitere Funktion der Ausführung der Steuerung einer elektrischen Starkstromarbeitsabfolge usw. Derartige Funktionen werden gewöhnlich durch die Arbeit eines Computers ausgeführt, der in der NC-Vorrichtung vorgesehen ist.

Ein Computer, der in einer NC-Vorrichtung vorgesehen ist, schließt normalerweise einen Mikroprozessor als Zentraleinheit CPU ein und enthält gleichfalls einen Festspeicher ROM sowie einen Speicher mit direktem Zugriff RAM als Hauptspeichereinrichtungen. Die oben aufgeführten Funktionen der NC-Vorrichtung werden durch die Ausführung eines im ROM oder RAM gespeicherten Steuerprogramms mittels der CPU verwirklicht.

Ein RAM wird in zwei verschiedenen Arbeitsweisen benutzt. Insbesondere wird ein RAM entweder zum Speichern eines Steuerprogramms oder als Arbeitsspeicher benutzt, ohne mit einem Steuerprogramm beladen zu werden. Die zuerst genannte Arbeitsweise macht es erforderlich, ein Steuerprogramm in den RAM einzuschreiben, was als Ladebetrieb bezeichnet wird. Es ist notwendig, den Ladebetrieb dann durchzuführen, wenn die NC-Vorrichtung aufgebaut wird, oder bei einem System, bei dem der RAM nicht durch eine Batterie oder ähnliches gesichert ist, wenn die Energieversorgung verfügbar gemacht wird, oder sogar bei einem System, wenn der RAM durch eine Batterie gesichert ist, wenn die Batterie schwach oder leer ist, sowie immer dann, wenn ein altes Steuerprogramm durch ein neues Steuerprogramm ersetzt wird oder in ähnlichen Fällen.

Fig. 5 zeigt ein Beispiel eines Aufbaus einer herkömmlichen NC-Vorrichtung. In Fig. 5 sind ein RAM 1, der zum Speichern eines Steuerprogramms sowie als Arbeitsspeicher benutzt wird, ein ROM 2, in dem ein Programm zum Ausführen des Ladebetriebes usw. gespeichert ist, eine CPU 3 und eine Eingangs-Ausgangs-Einrichtung oder I-O-Einrichtung 4 dargestellt, die eine Floppy Disk-Einrichtung oder FLD-Einrichtung 4a und eine serielle Eingangs-Ausgangs-Einrichtung oder SIO-Einrichtung 4b enthält. Eine Steuerprogramm-Ladeeinrichtung 5 besteht aus der CPU 3 und dem ROM 2.

In einer FLD 6 wird ein Lademodul eines Steuerprogramms geschrieben und eine FLD-Daten in serielle Daten umwandelnde Einrichtung 7 dient dazu, die in der FLD gespeicherten Daten in serielle Daten umzuwandeln.

Ein Beispiel der Bildung eines Lademoduls in einem Steuerprogramm ist in den Fig. 6A und 6B dargestellt. Wie es in Fig. 6A dargestellt ist, besteht ein Lademodul aus einer Reihe von Gruppen aufeinanderfolgender Byte-Daten, die verschiedene Daten, wie beispielsweise einen Identifikationscode 11, der angibt, welche Art von

Daten anschließend folgt, eine Byte-Anzahl 12, die angibt, aus wieviel Bytes die folgenden Daten bestehen, eine Adresse 13, die die Adresse angibt, an der mit der Speicherung der Daten zu beginnen ist, und Daten 14 einschließen, die tatsächlich in den RAM 1 eingeschrieben werden, d.h. die den Inhalt des Steuerprogramms bilden. Eine derartige Reihe aus einem Identifikationscode 11, der Byte-Anzahl 12, der Adresse 13 und den Daten 14 wird mehrmals in einer willkürlichen Anzahl wiederholt und der Lademodul wird schließlich mit dem Auftreten eines weiteren Identifikationscodes 11 abgeschlossen, der das Ende angibt.

Im folgenden wird die Arbeitsweise beschrieben.

Zunächst wird die Arbeitsweise an einem Fallbeispiel, bei dem ein Lademodul eines Steuerprogramms, der in die FLD 6 geschrieben ist, von der FLD-Einrichtung 4a in der NC-Vorrichtung 20 zu laden ist, bezüglich des in Fig. 7 dargestellten Flußdiagramms beschrieben, das die Abfolge der auszuführenden Arbeitsschritte zeigt.

Zunächst legt die Bedienungsperson die FLD 6 in die FLD-Einrichtung 4a ein (Schritt S 70). Dann wird eine Anweisung, mit dem Laden eines Steuerprogramms zu beginnen, durch die Bedienung des NC-Bedienungspultes 4c eingegeben (Schritt S 71). Zunächst wird in einem Schritt S 73 der Identifikationscode 11 bestimmt, wobei dann, wenn dieser das Ende angibt, der Ladebetrieb beendet wird. Andernfalls wird die folgende Byte-Anzahl 12 eingelesen (Schritt S 74). Anschließend wird die Adresse 13 eingelesen (Schritt 75), die die Adresse angibt, an der mit der Speicherung der Daten zu beginnen ist. Dann werden die tatsächlich im RAM 1 zu speichernden Daten 14 eingelesen (Schritt S 76). Die Daten 14 selbst stellen insbesondere den Inhalt des Steuerprogramms dar. Dann werden die in dieser Weise eingelesenen Daten 14 an einer Adresse des RAM 1 gespeichert, die durch die Adresse 13 angegeben ist (Schritt S 77).

Anschließend wird die Byte-Anzahl 12 um eins herabgesetzt, während die Adresse 13 um eins heraufgesetzt wird (Schritt S 78). Dann wird ermittelt, ob die Speicherung für eine bestimmte Anzahl von Bytes bereits abgeschlossen ist oder nicht (Schritt S 79), wobei dann, wenn die Speicherung abgeschlossen ist, die Arbeitsabfolge auf den Schritt S 72 zurückkehrt, um einen folgenden Identifizierungscode 11 zu lesen. Wenn die Speicherung noch nicht abgeschlossen ist, dann geht die Arbeitsabfolge zum Schritt S 76 zurück, um Daten einzulesen, die anschließend zu speichern sind.

Der Inhalt des RAM 1, nachdem ein derartiger Arbeitsvorgang für den Lademodul ausgeführt worden ist, der in Fig. 6A dargestellt ist, ist in Fig. 6B wiedergegeben.

Der Ladebetrieb wird mit der Speicherung des Steuerprogramms an bestimmten Adressen des RAM 1 in der oben beschriebenen Weise abgeschlossen, wobei sich die Funktionen der NC-Vorrichtung dadurch ergeben, daß das Steuerprogramm anschließend ausgeführt wird.

Im folgenden wird der Fall beschrieben, bei dem ein Programm von der SIO-Einrichtung 4b geladen wird.

Eine Bedienungsperson gibt die FLD 6, in die ein Steuerprogramm geschrieben ist, in ihre Lage in die die FLD-Daten in serielle Daten umwandelnde Einrichtung 7 ein und verbindet die die FLD-Daten in serielle Daten umwandelnde Einrichtung 7 mit der SIO-Einrichtung 4b in der NC-Vorrichtung über eine Datenverbindungsleitung. Dann wird eine Anweisung, mit dem Laden des Steuerprogramms zu beginnen, über die Bedienung des

NC-Steuerpultes 4c eingegeben. Die Ladeeinrichtung 5 liest den obigen eingegebenen Befehl und liest anschließend von der SIO-Einrichtung 4b einen Lademodul des Steuerprogramms, der von der die FLD-Daten in serielle Daten umwandelnden Einrichtung 7 übertragen wird, woraufhin die Ladeeinrichtung 5 diesen Modul in den RAM 1 nach Maßgabe seines Inhalts einspeichert. Zu einem Zeitpunkt, an dem der Lademodul vollständig ausgelesen und im RAM 1 gespeichert ist, wird der Ladebetrieb beendet. Der Arbeitsvorgang im einzelnen wird nicht beschrieben, da der einzige Unterschied darin besteht, daß das Bauteil, von dem die Daten gelesen werden, die FLD-Einrichtung 4a oder die SIO-Einrichtung 4b ist.

Da das Verfahren des Ladens des Steuerprogramms in einer herkömmlichen NC-Vorrichtung in der oben beschriebenen Weise abläuft, muß die Bedienungs Person den Ladebetrieb dadurch ausführen, daß sie einen Aufzeichnungsträger, wie beispielsweise die FLD 6 in eine bestimmte Einrichtung einlegt, auf die ein Lademodul des Steuerprogramms geschrieben ist, wobei selbst dann, wenn eine Erneuerung oder Abwandlung des Steuerprogramms auf der Fabrikationsseite durchgeführt wird oder wenn es notwendig wird, das speziell für einen Benutzer bestimmte Steuerprogramm zu ändern, ein Aufzeichnungsträger per Post oder in ähnlicher Weise zugeschickt werden muß, auf den ein Steuerprogramm mit der Erneuerung oder Abwandlung geschrieben ist. Es ergeben sich weiterhin Probleme insofern, als eine Kopie gezogen werden muß, um auf eine mögliche Beschädigung des Speicherträgers vorbereitet zu sein.

Aus J. Kreich: "Programmstruktur eines DNC-Systems", angewandte Informatik 5/77 ist ein Verfahren zum Laden eines Steuerprogramms von einer externen Einrichtung (Zentralrechner) in eine numerische Steuervorrichtung (einen an eine NC-Maschine gekoppelten Satellitenrechner) bekannt. Die Übertragung erfolgt in mehreren Schritten entsprechend einer bestimmten Übertragungsprozedur.

In J. Martin, "Die Organisation von Datennetzen", Carl Hanser Verlag München, 1972, ist beschrieben, wie Daten in Module (Blöcke) aufgeteilt und getrennt über eine Datenleitung übertragen werden können.

Die bekannten Verfahren eignen sich auch zur Übertragung von Daten über ein öffentliches Netz. Die Übertragung des Steuerprogramms einer NC-Maschine dauert in diesem Fall jedoch sehr lange, da solche Programme relativ umfangreich sind. Die Übertragung ist dadurch besonders störanfällig. Außerdem ist die Maschine für die Dauer der Übertragung nicht für andere Aufgaben verfügbar.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum Laden eines Steuerprogramms in eine numerische Steuervorrichtung zu schaffen, das schnell und sicher arbeitet.

Diese Aufgabe wird mit der in Anspruch 1 angegebenen Erfindung gelöst. Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, daß lediglich diejenigen Lademodule geladen werden, die gewisse Änderungen erfahren haben.

Dazu wird ein Lademodul des Steuerprogramms für eine numerische Steuervorrichtung aus einer Vielzahl von Lademodulen gebildet, von denen jeder einen Lademodul-Beurteilungscode an seinem Kopf aufweist, und umfaßt die numerische Steuervorrichtung eine einen Lademodul-Beurteilungscode vergleichende Einrichtung zum Vergleichen des Beurteilungscodes eines empfangenen Lademoduls mit dem oben beschriebenen Aufbau mit dem Beurteilungscode eines entsprechen-

den Lademoduls, der vorher in eine Speichereinrichtung mit direktem Zugriff in der numerischen Steuervorrichtung gespeichert worden ist, eine einen geänderten Lademodul anfordernde Einrichtung, die dann, wenn der Vergleich durch die den Lademodul-Beurteilungscode vergleichende Einrichtung einen Unterschied zwischen den Beurteilungscodes ergibt, die Übertragung der Substanz des Lademoduls anfordert, und eine Ladeeinrichtung zum Laden der Substanz des Lademoduls des Steuerprogramms, der über die Vergleichseinrichtung und die Anforderungseinrichtung empfangen wird, in die Speichereinrichtung mit direktem Zugriff in der numerischen Steuervorrichtung, so daß nur ein Lademodul oder nur Lademodule unter den Lademodulen des Steuerprogramms geladen werden, der oder die gewisse Änderungen erfahren hat oder haben.

Da bei dem erfundungsgemäßen Verfahren zum Laden eines Steuerprogramms für eine NC-Vorrichtung die Ladeeinrichtung vorgesehen ist, die in der Speichereinrichtung mit direktem Zugriff in der numerischen Steuervorrichtung die Substanz eines Lademoduls eines Steuerprogramms speichert, der über die Vergleichseinrichtung und die Anforderungseinrichtung empfangen wurde, wird nur ein Lademodul oder werden nur Lademodule unter einer Vielzahl von Lademodulen eines Steuerprogramms geladen, der oder die geändert worden ist oder sind. Die Ladezeit ist dementsprechend, verglichen mit dem Fall, in dem alle Lademodule geladen werden, erheblich verringert. Die Bedienungs Person der NC-Vorrichtung muß weiterhin bei einem derartigen Ladevorgang, wie er oben beschrieben wurde, keinen Speicherträger wie beispielsweise einen FLD, auf die die Lademodule des Steuerprogramms geschrieben sind, vorbereiten, so daß der Ladevorgang dadurch abgeschlossen werden kann, daß nur das Bedienungspult der NC-Vorrichtung betätigt wird. Der Ladevorgang kann weiterhin über ein öffentliches Netz begonnen, ausgeführt und abgeschlossen werden.

Im folgenden wird anhand der zugehörigen Zeichnungen ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 den Aufbau eines Beispiels einer NC-Vorrichtung gemäß eines Ausführungsbeispiels der Erfindung,

Fig. 2 eine Erläuterungsansicht, die den Aufbau eines Lademoduls eines Steuerprogramms zeigt,

Fig. 3 und 4 Flußdiagramme zur Erläuterung der Arbeit der NC-Vorrichtung gemäß der Erfindung,

Fig. 5 den Aufbau einer herkömmlichen NC-Vorrichtung,

Fig. 6A und 6B Erläuterungsansichten zum Erläutern des Formates eines Lademoduls und

Fig. 7 ein Flußdiagramm zur Erläuterung der Arbeit der herkömmlichen NC-Vorrichtung.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der zugehörigen Zeichnungen beschrieben. In Fig. 1 sind ein RAM 1, der zum Speichern eines Steuerprogramms sowie als Arbeitsspeicher dient, ein ROM 2, in den ein Programm zum Ausführen des Ladevorgangs eines Lademoduls eines Steuerprogramms in den RAM 1 eingeschrieben ist, eine CPU 3, ein öffentliches Netz 31, ein Modulator-Demodulator oder MODEM 9, der mit dem öffentlichen Netz 31 zu verbinden ist, eine MODEM-Verbindungseinrichtung 4d zum Anschließen des MODEM 9, eine bekannte Steuerprogramm-Ladeeinrichtung 5, die aus der CPU 3 und dem RAM 2 besteht, eine einen Lademodul-Beurteilungscode vergleichende Einrichtung 81, die einen Beurteilungscode eines Lademoduls über die MODEM-Verbin-

dungseinrichtung 4d empfängt und den empfangenen Beurteilungscode mit dem Beurteilungscode eines entsprechenden Lademoduls vergleicht, der in RAM 1 gespeichert ist, eine einen geänderten Lademodul anfordernde Einrichtung 82, die so arbeitet, daß sie die Übertragung der Substanz eines Lademoduls über die MODEM-Verbindungseinrichtung 4d auf das Ergebnis des Vergleiches der den Lademodul-Beurteilungscode vergleichenden Einrichtung ansprechend anfordert oder nicht, und ein weiterer Computer 10 dargestellt, der mit dem MODEM 9 über das öffentliche Netz verbunden ist. Dabei ist das öffentliche Netz 31 beispielsweise eine Telefonleitung, ist der MODEM 9 eine Eingangs-Ausgangs-Umwandlungseinrichtung zwischen einem RS232C und der Telefonleitung und ist die MODEM-Verbindungseinrichtung 4d eine RS232C Eingangs-Ausgangs-Einrichtung.

Im folgenden wird die Arbeitsweise dieses Ausführungsbeispiels der Erfindung beschrieben. Fig. 2 zeigt zunächst den Aufbau eines Lademoduls beim erfindungsgemäßen Ladeverfahren. Der gesamte Lademodul besteht aus einer Vielzahl von Lademodulen wie sie in Fig. 2 dargestellt ist, wobei am Anfang ein Modul-Beurteilungscode vorhanden ist und dem Lademodul-Beurteilungscode die Lademodulsubstanz folgt, die oben anhand von Fig. 6 beschrieben wurde, wonach ein weiterer Lademodul-Beurteilungscode und weitere Lademodul-Substanz nacheinander wiederholt werden. Schließlich enden die Lademodule mit einem Lademodul-Beurteilungscode, der die Bedeutung eines Endes hat.

Ein Lademodul-Beurteilungscode ist dabei ein Code zum Unterscheiden eines Lademoduls, der aus einer Versionsnummer besteht, die angibt, welche Nummer in einer Reihenfolge der Lademodul hat, so daß er daraufhin überprüft werden kann, ob der zu übertragende Lademodul der gleiche Lademodul ist, der bereits im RAM gespeichert ist.

Zunächst wird im folgenden anhand von Fig. 3 ein Beispiel beschrieben, bei dem eine Anweisung für den Beginn des Ladevorgangs eines Lademoduls eines Steuerprogramms über das NC-Bedienungspult eingegeben wird. Zunächst gibt die Bedienungsperson über das NC-Bedienungspult 4c eine Anweisung ein, mit dem Laden eines Steuerprogramms zu beginnen (Schritt S 31). Die eingegebene Anweisung wird auf die einen geänderten Lademodul anfordernde Einrichtung 87 übertragen und von dieser Einrichtung interpretiert, wobei von der gleichen Einrichtung eine Anweisung wie beispielsweise eine bestimmte Telefonnummer zum Anrufen des Computers 10 einer anderen bestimmten Stelle, die einen Lademodul des Steuerprogramms übertragen kann, zu der MODEM-Verbindungseinrichtung 4d ausgegeben wird. Der Computer 10 dieser Stelle wird folglich über den MODEM 9 angerufen (Schritt S 32) und es wird eine Rückmeldung abgewartet, bis der Anruf bestätigt wird (Schritt S 33). Um anzugeben, was angefordert wird, überträgt anschließend die einen geänderten Lademodul anfordernde Einrichtung 82 eine Information auf den Computer 10, daß ein Lademodul angefordert wird (Schritt S 34). Anschließend überträgt der Computer 10 einen Lademodul-Beurteilungscode. Der Lademodul-Beurteilungscode gibt entweder eine Versionsnummer eines Lademoduls oder die Tatsache an, daß ein Lademodul vollständig übertragen worden ist.

Die den Lademodul-Beurteilungscode vergleichende Einrichtung 81 prüft, ob der empfangene Beurteilungscode anzeigt, daß die Übertragung des gesamten Lade-

moduls abgeschlossen ist (Schritte S 51 und S 52), wobei im Fall der Angabe eines derartigen Übertragungsschlusses durch den Ladecode die Arbeitsabfolge auf den Schritt S 36 übergeht. Wenn im anderen Fall der Beurteilungscode angibt, daß die Übertragung noch nicht abgeschlossen ist, dann wird er mit einem entsprechenden Beurteilungscode im RAM 1 verglichen (Schritt S 53). Das entspricht beispielsweise dann, wenn der gesamte Lademodul bis zu 5 Lademodulen einschließt, einer Prüfung, ob der n-te (1. bis 5.) Lademodul innerhalb des gesamten empfangenen Lademoduls der gleiche wie der n-te Lademodul ist, der sich bereits im RAM 1 befindet. Wenn die Lademodule so ausgebildet sind, daß ein Lademodul mit einem anderen Beurteilungscode einen anderen Wert hat, dann kann bestimmt werden, ob es notwendig ist oder nicht, einen entsprechenden Lademodul zu laden. Wenn im Schritt S 53 die Beurteilungscodes übereinstimmen, dann ist kein Laden erforderlich, so daß folglich die Arbeitsabfolge auf einen Schritt S 55 übergeht, in dem eine Information übertragen wird, daß keine Übertragung von Substanz des Lademoduls erforderlich ist. Wenn die Beurteilungscodes im Schritt S 53 nicht übereinstimmen, dann ist ein Laden erforderlich, so daß folglich die Arbeitsabfolge auf den Schritt S 54 übergeht, in dem die Übertragung von Substanz des Lademoduls angefordert wird. Der Arbeitsablauf im einzelnen des Schrittes S 53, in dem Lademodulsubstanz empfangen und das Steuerprogramm der Reihe nach in den RAM 1 geladen wird (Schritt 35) ist in Fig. 4 dargestellt.

Wie es insbesondere in Fig. 4 dargestellt ist, liest die einen geänderten Lademodul anfordernde Einrichtung 82 zunächst die Daten eines Lademoduls des Steuerprogramms, der vom Computer 10 über die MODEM-Verbindungseinrichtung 4d und den MODEM 9 übertragen wird (Schritt S 41). Zunächst wird ein Identifizierungscode 11 erfaßt (Schritt S 42), wobei eine Anzeige des Endes durch diesen Code bedeutet, daß der Ladevorgang beendet ist, so daß folglich die Arbeitsabfolge auf den Schritt S 36 in Fig. 3 übergeht. Wenn der Identifizierungscode 11 kein Ende anzeigt, dann wird die nächste Byte-Anzahl 12 eingelesen (Schritt S 43). Anschließend wird eine Adresse 13, die die Adresse angibt, an der mit dem Speichern der Daten zu beginnen ist, eingelesen (Schritt S 44). Dann werden die im RAM 1 zu speichernden Daten 14 tatsächlich eingelesen (Schritt S 45). Die Daten 14 selbst sind insbesondere der Inhalt des Steuerprogramms. Anschließend werden die in dieser Weise gelesenen Daten 14 an der Adresse des RAM 1 abgespeichert, die durch die Adresse 13 angegeben wird (Schritt S 46). Dann wird die Byte-Anzahl 12 um eins herabgesetzt, während die Adresse 13 um eins heraufgesetzt wird (Schritt S 47). Dann wird ermittelt, ob die Speicherung für die angegebene Byte-Anzahl abgeschlossen ist oder nicht (Schritt S 48), wobei dann, wenn die Speicherung abgeschlossen ist, die Arbeitsabfolge auf den Schritt S 41 zurückgeht, um einen nächsten Identifikationscode 11 zu lesen. Wenn die Speicherung noch nicht abgeschlossen ist, dann geht die Arbeitsabfolge auf den Schritt S 45 zurück, um die Daten zu lesen, die anschließend zu speichern sind.

Im folgenden wird wieder auf die Fig. 3 Bezug genommen. Der Arbeitsvorgang der Abspeicherung eines Steuerprogramms im RAM 1 wird mit dem Schritt S 35 abgeschlossen und die einen geänderten Lademodul anfordernde Einrichtung 82 empfängt einen nächsten Lademodul-Beurteilungscode (Schritt S 51). Wenn alle Lademodule noch nicht abgeschlossen sind (Schritt S 52),

dann geht die Arbeitsabfolge auf den Schritt S 53 über, um einen ähnlichen Arbeitsvorgang auszuführen, wie er oben beschrieben wurde. Wenn im Gegensatz dazu alle Lademodule abgeschlossen sind, dann geht die Arbeitsabfolge auf den Schritt S 36 über, in dem die Tatsache, daß das Laden des gesamten Moduls abgeschlossen ist (Schritt S 36) auf den Computer 10 übertragen wird, woraufhin der Anschluß des öffentlichen Netzes 31 beendet wird (Schritt S 37).

Im obigen wurde ein Beispiel beschrieben, bei dem ein Befehl zu Beginn des Ladevorgangs eines Lademoduls in einem Steuerprogramm durch die Bedienungsperson über das NC-Bedienungspult 4c eingegeben wird.

Wenn eine Anweisung mit dem Laden zu beginnen von der Seite des Computers 10 kommt, der mit dem öffentlichen Netz 31 verbunden ist, und ein bestimmter Befehl einer entfernt angeordneten Ladeeinrichtung vom Computer 10 über die MODEM-Verbindungseinrichtung 4d geliefert wird, dann kann ein ähnlicher Arbeitslauf wie in dem Fall erzielt werden, in dem eine Anweisung vom NC-Bedienungspult kommt.

Obwohl bei dem obigen Ausführungsbeispiel das Steuerprogramm in den RAM 1 eingespeichert wurde, kann das Steuerprogramm jedoch auch in anderer Weise in die Platteneinrichtung eingeschrieben werden, die in die NC-Vorrichtung eingebaut ist. Während weiterhin die Seite, von der das Steuerprogramm übertragen wird, bei dem obigen Ausführungsbeispiel der Computer ist, kann das Programm auch von einer NC-Vorrichtung mit äquivalenten Funktionen kommen.

Da gemäß der Erfahrung in der oben beschriebenen Weise ein Laden eines Steuerprogramms für eine NC-Vorrichtung von einem anderen Computer über ein öffentliches Netz möglich ist, kann selbst dann, wenn eine Erneuerung und/oder Änderung des Steuerprogramms auf der Herstellerseite durchgeführt werden, das erneuerte oder geänderte Steuerprogramm sofort in die NC-Vorrichtung geladen werden, so daß Änderungen des für einen Benutzer bestimmten Steuerprogramms leicht durchgeführt werden können. Da nur ein Lademodul oder nur diejenigen Lademodule unter den getrennten Lademodulen, die eine gewisse Änderung erfahren haben, übertragen werden, wird nur eine kurze Ladezeit benötigt.

45

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Laden eines Steuerprogramms von einer externen Einrichtung (10) in eine numerische Steuervorrichtung (20), wobei das Steuerprogramm mindestens ein Lademodul enthält, das jeweils mit einem Beurteilungscode versehen ist, aufgrund dessen überprüft werden kann, ob das zu übertragende Lademodul bereits in der numerischen Steuervorrichtung (20) gespeichert ist, mit folgenden Schritten:

Vergleichen des Beurteilungscodes des jeweils von der externen Vorrichtung (10) bereitgestellten Lademoduls mit dem Beurteilungscode des entsprechenden in der Steuervorrichtung (20) gespeicherten Lademoduls,

Senden des bereitgestellten Lademoduls durch die externe Einrichtung (10) an die Steuervorrichtung (20) nur dann, wenn beide Beurteilungscodes nicht übereinstimmen, und

Empfangen und Einschreiben des gesendeten Lademoduls in einen Speicher (1, 6) der Steuervor-

richtung (20).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei jedes Lademodul des Steuerprogramms einen Identifikationscode, die Byte-Anzahl der Substanz des Lademoduls, die Adresse, an der mit der Datenspeicherung zu beginnen ist, und die Daten der Substanz des zu speichernden Lademoduls beinhaltet, wobei immer dann wenn ein Speichervorgang abläuft, der Wert, der die Byte-Anzahl angibt, um eins herabgesetzt wird, während der Wert, der die Adresse angibt, um eins heraufgesetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß dann, wenn die Substanz des Lademoduls geändert wird, der Beurteilungscode des Lademoduls gleichfalls geändert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei mit dem Empfang des Beurteilungscodes von der externen Einrichtung (10) begonnen wird, indem mittels eines Bedienungspulses zunächst ein Computer der externen Einrichtung (10) angerufen wird, der einen Lademodul des Steuerprogramms über einen MODEM und ein öffentliches Netz übertragen kann.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Anweisung für den Beginn des Ladens des Steuerprogramms von der externen Einrichtung (10) kommt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Lese-Schreib-Speicher ein Plattspeicher ist.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

20

ABB. 1

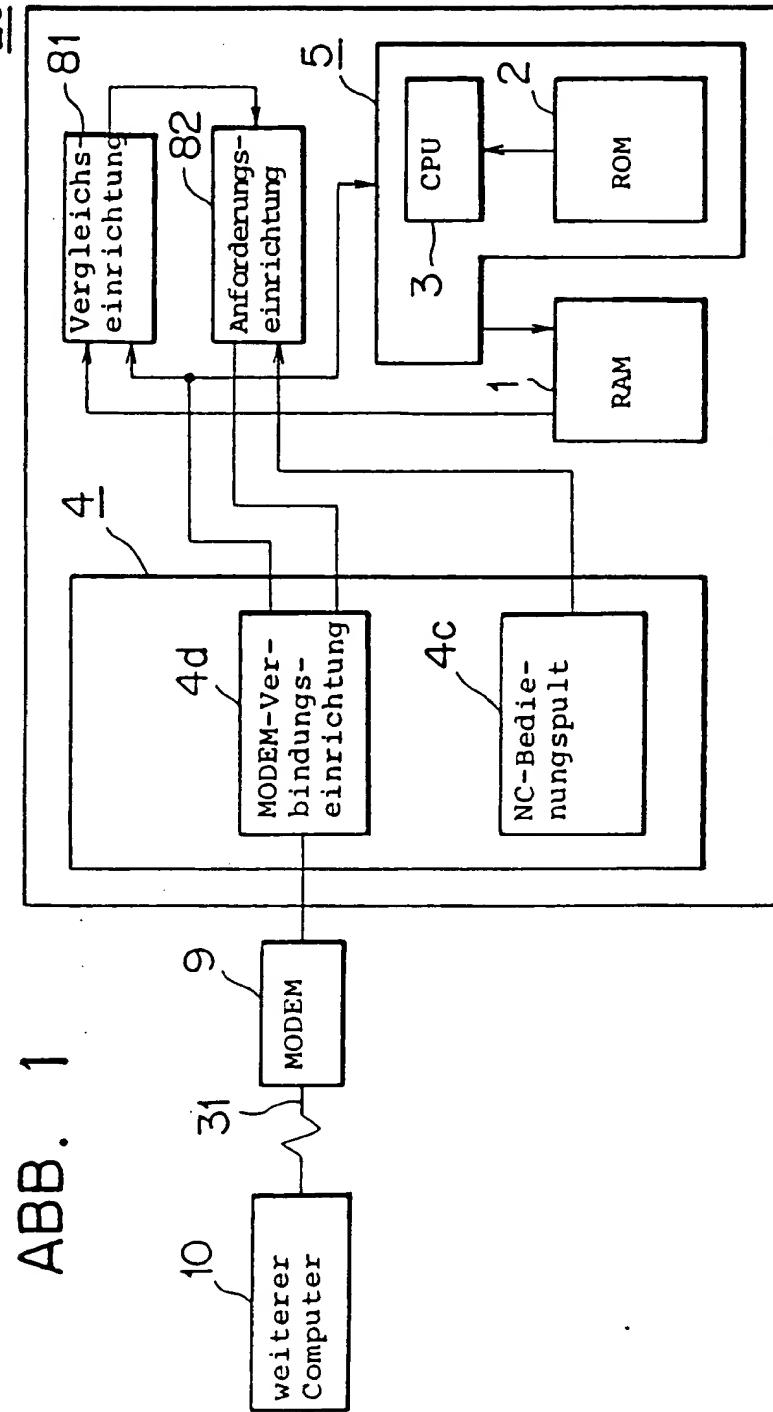
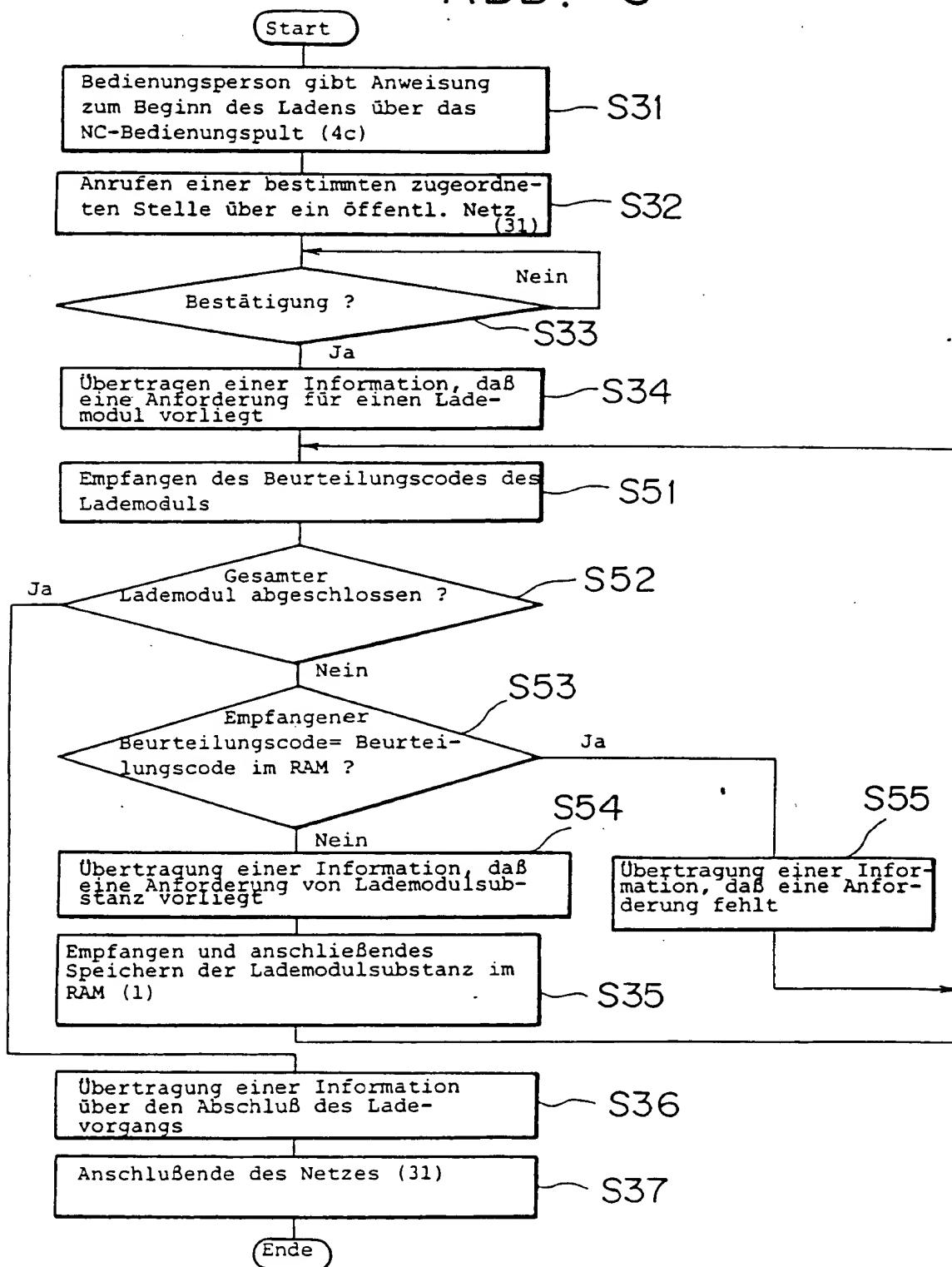


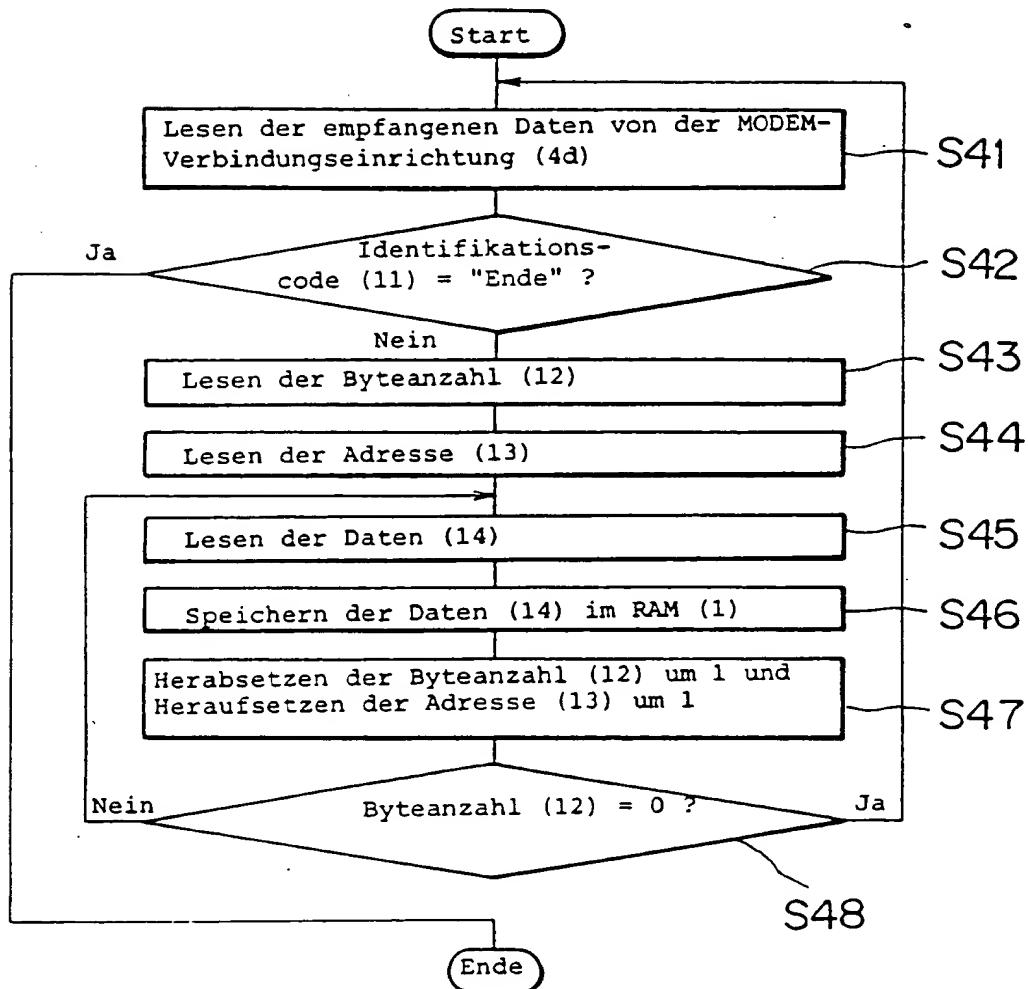
ABB. 2

Lademodul-Beurteilungscode	Lademodul-Substanz	Lademodul-Substanz	Lademodul-Beurteilungscode
----------------------------	--------------------	--------------------	----------------------------

## ABB. 3



## ABB. 4



## ABB. 5

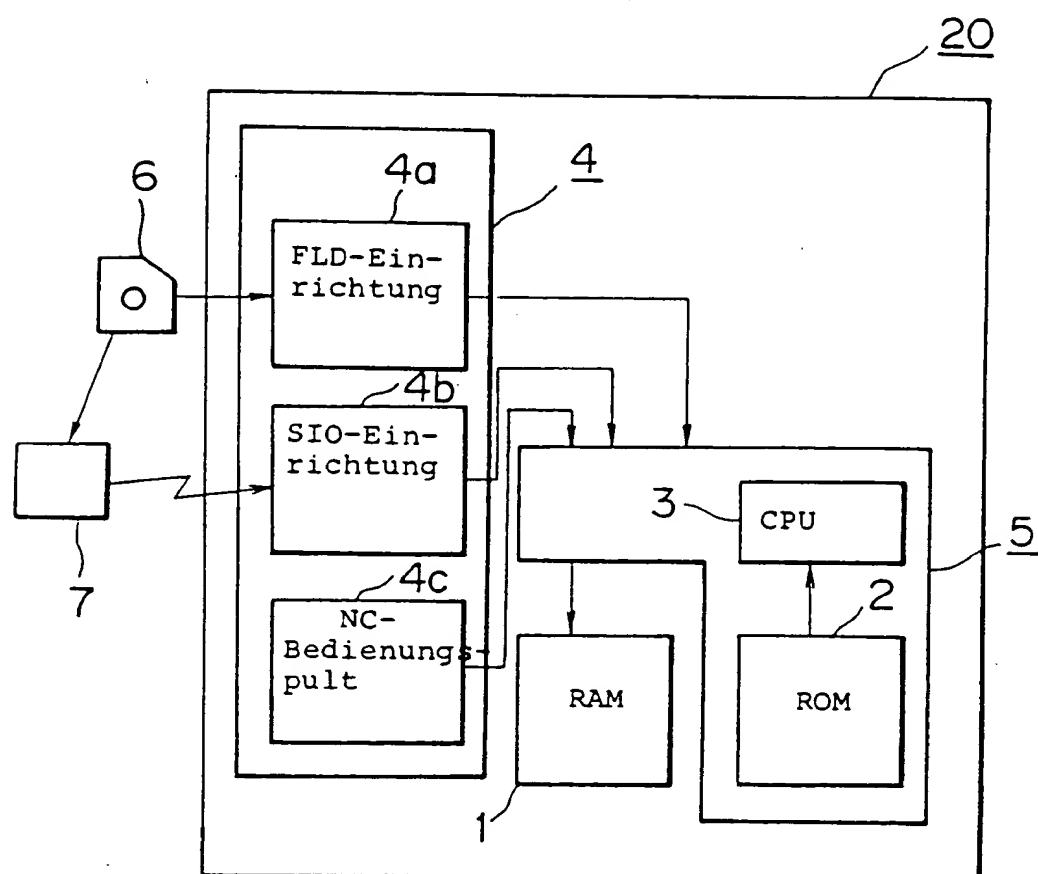


ABB. 6A

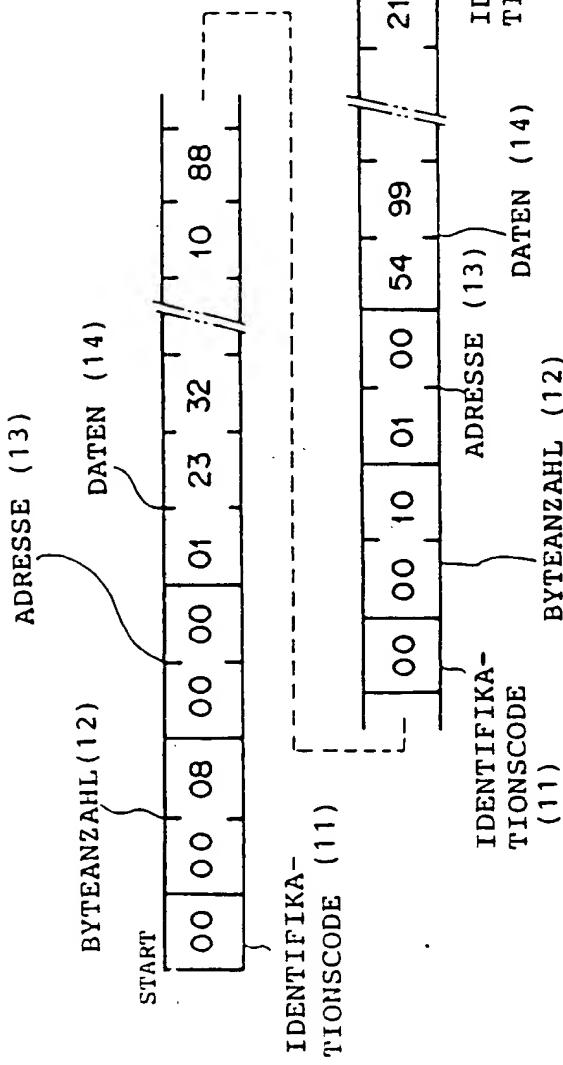
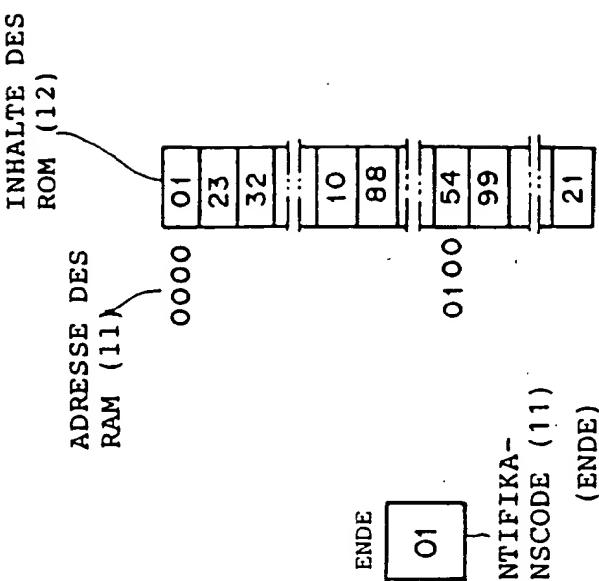


ABB. 6B



## ABB . 7

